

明 細 書

入力装置、情報処理装置、リモートコントロール装置および入力装置の制御方法

5 技術分野

本発明は入力装置、情報処理装置、リモートコントロール装置および入力装置の制御方法に関し、特にパネルの表面に対する押圧または接触操作の有無を検出することにより入力が行われる入力装置、このような入力装置を用いた情報処理装置並びにリモートコントロール装置、およびこのような入力装置の制御方法に関する。

背景技術

現在、金融機関の自動現金取扱機、切符や定期券等の自動券売機、コンビニエンスストアでチケット販売等のサービスの提供に用いられるいわゆるコンビニ端末、PDA (Personal Digital Assistant) 等の情報処理装置など、タッチパネルを用いた入力装置が広く利用されている。このようなタッチパネル式の入力装置は、例えばLCD (Liquid Crystal Display) 等の表示装置に表示されたボタンやアイコンと、パネル上の座標系とを対応付け、パネル上に指やペンなどの指示具が触れた位置を検出することで、装置利用者に対するGUI (Graphical User Interface) 機能を実現するものである。

このようなタッチパネル式の入力装置の多くは、実物のスイッチボタンを用いたものとは異なり、操作の際、操作者に表示ボタン等を押したという感触 (クリック感) が伝わりにくい。そのため、最近のタッチパネル式の入力装置では、操作者によって入力操作が行われたときに、ビープ音等の操作音を発生させたり、表示ボタンの形状を変化させたりし

て聴覚的、視覚的に入力操作が行われたことを知らせる工夫がなされている。

ところが、このような入力装置を利用してみると、操作者が入力操作を行っても入力装置の応答が遅かったり、操作者が入力操作を行ったつもりでも入力装置が応答しなかったり、あるいは操作者が入力操作を間違えてしまったりと、依然、装置利用者にとっては操作性において不安を感じ易く、必ずしも使い易いものとは言えなかった。

そこで、例えば、圧電素子をパネルに接触させて配置し、入力操作が行われた際、この圧電素子を駆動してパネルを変位させ、操作者に力覚を帰還するようにした機構が提案されている。それにより、操作が行われたときには、操作者にあたかもスイッチボタンが押されたかのようなクリック感を与えるようにしている。

例えば、従来は、複数の可撓性電極シートをその電極面を対向させて一定の間隔を空けて配置した抵抗膜式タッチパネルを用い、タッチパネルが表面に固定された筐体にボビンコイルを嵌め込んだ構成を有する装置も提案されている（例えば、日本国、特開 2002-259059 号公報（段落番号〔0037〕～〔0040〕、図 3、図 6、図 7）参照）。この入力装置では、操作者によってタッチパネルが押圧され、電極シート同士が接触して通電が起これば、ボビンコイルが作動し、タッチパネルを操作者側に押し戻す。これにより、操作者にクリック感を与えるようにしている。

また、従来は、タッチパネルを圧電素子で支持し、タッチパネルへの押圧に応じて圧電素子に発生する電圧を基に操作力を検知し、その操作力に応じて圧電素子に高周波を与えてタッチパネルを振動させるようにした装置も提案されている（例えば、日本国、特開平 11-212725 号公報（段落番号〔0132〕～〔0143〕、図 15、図 16）参

照)。これにより、タッチパネルを押圧したときの押し込みストロークがなくとも操作者にクリック感を与えるようにしている。

しかし、タッチパネル式の従来の入力装置では、パネルを操作したときのストローク感がなく、また、パネルを操作して少しの遅延があつてから入力装置が操作音を発したりあるいはパネルを押し戻したり振動させたりするため、パネル操作中の不安感を完全に払拭することはできず、仮想スイッチとして未だ必ずしも満足できるものではなかった。

操作者は、このようなタッチパネル式の入力装置を利用する場合にも、以前実物のスイッチボタンを押したときの感覚を覚えているため、パネルを押すときにストローク感がなく、押し終わったと思ったときに突然強いフィードバックが与えられると違和感を覚える場合もある。

つまり、操作者に対し、単純にフィードバックを与えるだけでなく、スイッチボタンを押したときのようなストロークを擬似的に体感させる必要がある。

また、タッチパネル式の従来の入力装置では、操作者がパネルを押したときの強弱に関係なく、同じようにパネルを変位させ、操作者に力覚を帰還させる方法が一般的である。入力装置のパネルの押し方は人様々であり、特に入力操作に不慣れな操作者の場合には必要以上に強く押す傾向がある。それは、どのような押し方をしてもパネルからのフィードバックが同じであるためであり、操作者にはどの程度の押し方をすれば装置が応答してくれるかが判断しにくいためである。その結果、操作者に、タッチパネルは操作しづらいといった印象を与えてしまうことも少なくない。

操作者は、パネルを押したときフィードバックが与えられれば、押したことへの安心感は得られるが、必要以上に強く押せば、その分指にかかる負担は大きい。入力操作に慣れてくればそれなりの軽さでパネルを

押すことができるようになるが、それでもパネルからのフィードバックが一定であると、最適な押し方を習得することは難しく、特にパネル操作に不慣れな操作者の場合には誤操作の原因にもなりかねない。

本発明はこのような点に鑑みてなされたものであり、操作者がパネル
5 を操作する際に擬似的なストロークを体感することのできる入力装置およびその制御方法を提供することを目的とする。

また、本発明は、そのような入力装置を用いた情報処理装置およびリモートコントロール装置を提供することを目的とする。

また、本発明は、操作者のパネルに対する操作の仕方に応じてパネル
10 を変位させ、操作者に力覚を帰還することのできる入力装置およびその制御方法を提供することを目的とする。

また、本発明は、そのような入力装置を用いた情報処理装置およびリモートコントロール装置を提供することを目的とする。

15 発明の開示

本発明では上記課題を解決するために、パネルの表面に対する押圧操作または接触操作によって入力が行われる入力装置において、前記パネルの表面に対する押圧または接触の有無を検出する入力検出手段と、前記入力検出手段によって押圧または接触が検出されたときには、押圧時
20 点または接触時点から信号波形を生成し、押圧または接触の確定後は押圧時点または接触時点から生成する信号波形よりも大きな振幅の信号波形を生成する波形生成手段と、前記波形生成手段によって生成された信号波形に従って前記パネルを変位させるパネル変位手段と、を有することを特徴とする入力装置が提供される。

25 このような入力装置によれば、入力検出手段が、パネルの表面に対する押圧または接触の有無を検出し、入力検出手段によって押圧または接

触が検出されたときには、波形生成手段が、押圧時点または接触時点から信号波形を生成し、押圧または接触の確定後は押圧時点または接触時点から生成する信号波形よりも大きな振幅の信号波形を生成する。そして、パネル変位手段が、生成されたその信号波形に従ってパネルを変位
5 させる。これにより、入力装置の操作者が入力のためにパネルに指等を押圧または接触させた時点からパネルが振動し始め、その押圧または接触が入力装置において確定したときには、パネルがより大きく振動する。

また、本発明では、パネルの表面に対する押圧操作または接触操作によって入力が行われる入力装置の制御方法において、前記パネルの表面
10 に対する押圧または接触が検出されたときに、押圧時点または接触時点から信号波形を生成し、押圧または接触の確定後は押圧時点または接触時点から生成する信号波形よりも大きな振幅の信号波形を生成し、生成された信号波形に従って前記パネルを変位させることを特徴とする入力
15 装置の制御方法が提供される。

このような入力装置の制御方法によれば、パネル表面に対する押圧または接触が検出されると、押圧時点または接触時点から信号波形が生成され、押圧または接触の確定後は押圧時点または接触時点から生成する信号波形よりも大きな振幅の信号波形が生成され、これらの信号波形に
20 従ってパネルが変位するようになる。

また、本発明では、パネルの表面に対する押圧操作または接触操作によって入力が行われる入力装置において、前記パネルの表面に対する押圧または接触の有無を検出する入力検出手段と、前記入力検出手段によって押圧または接触が検出されたときに、押圧時点または接触時点から
25 押圧または接触が確定するまでの時間を計測する計時手段と、前記計時手段によって計測された前記時間に応じて信号波形を生成する波形生成

手段と、前記波形生成手段によって生成された信号波形に従って前記パネルを変位させるパネル変位手段と、を有することを特徴とする入力装置が提供される。

- このような入力装置によれば、入力検出手段が、パネルの表面に対する
5 押圧または接触の有無を検出し、入力検出手段によって押圧または接触が検出されたときには、計時手段が、押圧時点または接触時点から押圧または接触が確定するまでの時間を計測し、波形生成手段が、計測されたその時間に応じて信号波形を生成する。そして、パネル変位手段が、生成されたその信号波形に従ってパネルを変位させる。
- 10 例えば、操作者がパネルを強く押圧したときには、弱く押圧したときに比べてより短い時間でその押圧が確定するようになるため、パネルを大きく変位させるような信号波形を生成し、それに従ってパネルを変位させる。逆に、操作者がパネルを弱く押圧したときには、その押圧が確定するまでにはより長い時間がかかるようになるため、パネルを小さく
15 変位させるような信号波形を生成し、それに従ってパネルを変位させる。これにより、操作者に対し、入力操作時の押圧が強すぎるのか否かを認識させることができるようになる。

- また、本発明では、パネルの表面に対する押圧操作または接触操作によって入力が行われる入力装置の制御方法において、前記パネルの表面
20 に対する押圧または接触が検出されたときに、押圧時点または接触時点から押圧または接触が確定するまでの時間を計測し、計測された前記時間に応じて信号波形を生成し、生成された信号波形に従って前記パネルを変位させることを特徴とする入力装置の制御方法が提供される。

- このような入力装置の制御方法によれば、パネル表面に対する押圧ま
25 たは接触が検出されると、押圧時点または接触時点から押圧または接触が確定するまでの時間が計測され、その時間に応じた信号波形が生成さ

れ、その信号波形に従ってパネルが変位するようになる。

本発明の入力装置は、操作者がパネルに指等を押圧した時点または接触させた時点から押圧または接触が確定するまでの間、振幅の小さい信号波形に従ってパネルを変位させ、押圧または接触の確定後、振幅の大きい信号波形に従ってパネルを変位させるようにしたので、操作者は、
5 押圧または接触時点からのパネルの小さな振動によってストローク感を得ることができ、押圧または接触確定後のパネルの大きな振動によってクリック感を得ることができるようになる。入力操作の際にストローク感が得られることにより、操作者は入力操作を安心して正確に行うことが可能になる。
10

また、本発明の入力装置は、押圧時点または接触時点から押圧または接触が確定するまでの時間を計測し、その時間に応じて信号波形を生成し、その信号波形に従ってパネルを変位させるようにしたので、例えば、パネルが強く操作され、その操作の確定までの時間が短いときには、
15 パネルを大きく振動させ、逆にパネルが弱く操作され、その操作の確定までの時間が長いときには、パネルを小さく振動させることができる。このように操作者の操作の仕方に応じて操作者に異なるフィードバックを与えることにより、操作者は最適な操作方法を自然と習得でき、必要以上の力で操作することが少なくなる。それにより、タッチパネル式入力装置の操作時の疲れやストレスが軽減され、その使用感を向上させることができるようになる。
20

図面の簡単な説明

第1図は、本発明の実施の形態に係る入力装置の要部分解斜視図である。
25 第2図は、圧電アクチュエータのフレキシブル基板への実装状態を示す図であって、第2図Aは、フレキシブル基板の要部平面図、第2図

Bは、X-X矢視断面図である。第3図は、第1の実施の形態による入力装置のハードウェアブロック図である。第4図は、第1の実施の形態による制御部の構成例を示す図である。第5図は、パネル押圧時間と圧電アクチュエータ駆動電圧の関係の説明図である。第6図は、パネル押圧時間と圧電アクチュエータ駆動電圧の関係の別の説明図である。第7図は、第2の実施の形態による入力装置のハードウェアブロック図である。第8図は、第2の実施の形態による制御部の構成例を示す図である。第9図は、長時間で押圧が確定するときのパネル押圧時間と圧電アクチュエータ駆動電圧の関係の説明図である。第10図は、短時間で押圧が確定するときのパネル押圧時間と圧電アクチュエータ駆動電圧の関係の説明図である。第11図は、第2の実施の形態での入力装置の制御フローを示す図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の実施の形態を、入力画像の切換えを行うスイッチャ装置等の放送機器を操作するためのコントロールパネルとして使用される、抵抗膜式タッチパネルを用いた入力装置を例に図面を参照して詳細に説明する。

第1図は本発明の実施の形態に係る入力装置の要部分解斜視図である。

第1図に示す入力装置100は、液晶表示部1とその表示面側に配設されるタッチパネル部2を有し、液晶表示部1の表示面側には、圧電アクチュエータ3がマウントされたフレキシブル基板4が固定されている。

液晶表示部1は、画像が表示される表示パネル1a、およびこれを保持するためのフレーム1bを有している。表示パネル1aの内部には、

図示しない液晶基板やバックライト等が設けられている。また、フレーム 1 b は、例えば金属製であって、表示パネル 1 a の表示面において画像の表示領域を遮らないように設けられている。

タッチパネル部 2 は、操作者による入力操作を検出するためのセンサ
5 を備え、ここでは抵抗膜方式のセンサを備えた抵抗膜式タッチパネルである。このタッチパネル部 2 は、操作者によって押圧される押圧部 2 a、およびこれを保持するためのフレーム 2 b によって構成される。押圧部 2 a は透明な樹脂シートによってなり、液晶表示部 1 の表示パネル 1 a に表示された画像が透過するようになっている。また、フレーム 2 b
10 は、例えば金属製であって、表示パネル 1 a の表示領域を遮らないように設けられている。

このタッチパネル部 2 として用いる抵抗膜式タッチパネルは、透明電極が成膜された複数の電極シートを、電極面を対向させて一定の間隔を空けて配置した構造を有している。そして、第 1 図中の押圧部 2 a が操
15 作者の指やペン等の指示具で押圧されると、電極シート同士が接触し、このときの各電極シート上の抵抗変化を検出することにより、指示位置が座標値として特定されるようになっている。

圧電アクチュエータ 3 は、例えば圧電バイモルフ素子である。圧電バイモルフ素子は、複数の薄板状の圧電材を電極板を挟んで貼り合わせた
20 構造を有しており、両面から電圧を印加すると全体が湾曲する性質を有している。入力装置 100 において、圧電アクチュエータ 3 は、フレキシブル基板 4 上に設けられた配線を通じて印加される駆動電圧に応じて湾曲変形する。

フレキシブル基板 4 は、例えばポリイミド等の樹脂フィルム上に銅箔
25 等の導電性金属箔を用いて配線を形成した可撓性の配線基板であり、圧電アクチュエータ 3 に対して駆動電圧を供給する電極が設けられている

とともに、後述する貫通孔の対が設けられて、この貫通孔を使用して圧電アクチュエータ 3 を保持している。

この入力装置 100 では、液晶表示部 1 の表示面側に、フレキシブル基板 4 および圧電アクチュエータ 3 を挟み込むように、タッチパネル部 2 が配設される。タッチパネル部 2 の押圧部 2 a には、液晶表示部 1 の表示パネル 1 a により表示されたアイコン等の操作機能項目の画像が透過し、押圧部 2 a 上の画像表示位置を操作者が指等で押圧することで、表示画像に応じた入力操作が行われる。

液晶表示部 1 やタッチパネル部 2 は、入力装置 100 の図示しない外部筐体に搭載される。このとき、タッチパネル部 2 は、液晶表示部 1 に対して、その表示面に垂直な方向に可動な状態で配設される。これにより、圧電アクチュエータ 3 が湾曲変形したときには、液晶表示部 1 に対するタッチパネル部 2 の距離が変化する。タッチパネル部 2 における押圧操作の検出や、その押圧操作に応じた圧電アクチュエータ 3 の駆動制御等を行う回路は、例えば外部筐体の内部に収納される。

第 2 図は圧電アクチュエータのフレキシブル基板への実装状態を示す図であって、第 2 図 A はフレキシブル基板の要部平面図、第 2 図 B は X-X 矢視断面図である。

第 2 図に示すように、フレキシブル基板 4 には、圧電アクチュエータ 3 を実装するための貫通孔 4 1 a, 4 1 b の対からなる実装部 4 1 と、圧電アクチュエータ 3 に駆動電圧を供給するための配線パターン 4 2 a, 4 2 b が設けられている。

実装部 4 1 では、各貫通孔 4 1 a, 4 1 b が例えば同一形状に並列されて形成される。また、貫通孔 4 1 a, 4 1 b の間は、フレキシブル基板 4 を構成する樹脂フィルムが橋状に残されて中央スペーサ部 4 1 c が形成される。本実施の形態では、例としてこのような実装部 4 1 が 1 つ

のフレキシブル基板 4 上に 2箇所ずつ設けられる。

配線パターン 4 2 a, 4 2 b は、実装部 4 1 の一端に対してそれぞれの配線が接続されるように設けられている。一方、圧電アクチュエータ 3 の一端には、配線端子 3 1 a, 3 1 b が設けられており、これらの配線端子 3 1 a, 3 1 b と、フレキシブル基板 4 上の配線パターン 4 2 a, 4 2 b とが接触することにより、図示しないドライバ回路から圧電アクチュエータ 3 に駆動電圧が供給される。

実装部 4 1 において、圧電アクチュエータ 3 は、一方の貫通孔 4 1 a に例えば表側から挿通された後、中央スペーサ部 4 1 c の下部を通して貫通孔 4 1 b に裏側から再び挿通されることにより、長手方向の両端部がフレキシブル基板 4 の表面に接触した状態で実装される。圧電アクチュエータ 3 は比較的剛性が高く、一方フレキシブル基板 4 は容易に変形することから、第 2 図 B に示すように、中央スペーサ部 4 1 c のみが表側方向に膨出した状態となって、圧電アクチュエータ 3 が保持される。

また、このとき、圧電アクチュエータ 3 の一端に設けられた配線端子 3 1 a, 3 1 b と、フレキシブル基板 4 上の配線パターン 4 2 a, 4 2 b とが接触し、電氣的に接続される。なお、好ましくは、これらを接触させた後に、半田等を用いて接点を固定し、圧電アクチュエータ 3 自体をフレキシブル基板 4 上に固定する。

以上のように圧電アクチュエータ 3 が実装された後、このフレキシブル基板 4 が液晶表示部 1 のフレーム 1 b とタッチパネル部 2 のフレーム 2 b との間に挟み込まれる。このとき、例えば、中央スペーサ部 4 1 c の第 2 図中上面がタッチパネル部 2 のフレーム 2 b に接触し、フレキシブル基板 4 の第 2 図中下面と圧電アクチュエータ 3 が接触した領域 4 3 a, 4 3 b が、液晶表示部 1 のフレーム 1 b と接触する。このような実装構造により、フレキシブル基板 4 の中央スペーサ部 4 1 c は、タッチ

パネル部 2 のフレーム 2 b と圧電アクチュエータ 3 との間のスペーサとして機能し、また、フレキシブル基板 4 の領域 4 3 a, 4 3 b は、液晶表示部 1 のフレーム 1 b と圧電アクチュエータ 3 との間のスペーサとして機能する。

- 5 この状態で、圧電アクチュエータ 3 に駆動電圧が供給されると、その駆動電圧に応じて圧電アクチュエータ 3 が湾曲変形する。上述したように、圧電アクチュエータ 3 には 2 つの配線端子 3 1 a, 3 1 b が設けられており、これらの電位差が 0 のときには、圧電アクチュエータ 3 は湾曲せず、電位差を大きくすることで、その湾曲量は大きくなる。また、
- 10 圧電アクチュエータ 3 の湾曲方向は、電圧の極性を反転させると逆転する。したがって、入力装置 1 0 0 では、駆動電圧の電圧（振幅）、周波数、波形（矩形波または正弦波）等を制御することにより、圧電アクチュエータ 3 の湾曲量、湾曲周期、湾曲方向等を変化させることができる。
- 15 圧電アクチュエータ 3 が湾曲すると、その中央部の変位に応じて、中央スペーサ部 4 1 c が液晶表示部 1 に対してその表示部に垂直な方向に移動する。この中央スペーサ部 4 1 c の変位に応じてタッチパネル部 2 が移動し、そのパネル表面が変位して、操作者に対して力覚が帰還されるようになっている。
- 20 なお、中央スペーサ部 4 1 c の表面、あるいはフレキシブル基板 4 において圧電アクチュエータ 3 の両端部が接触した部分の裏面に、セルロイド等の高剛性材料からなる補強板を貼付しておいてもよい。
- 25 また、上記のような圧電アクチュエータ 3 の実装方法はあくまで例であり、圧電アクチュエータ 3 の一方の面の中央部付近にスペーサを設け、さらに他方の面において、その長手方向の両端部にもスペーサを設けた構造を有していれば、他の方法により圧電アクチュエータ 3 が実装さ

れていてもよい。

次に、第１の実施の形態による上記入力装置１００のハードウェア構成について説明する。なお、第１の実施の形態による上記入力装置１００を、以下、入力装置１００aとする。

- ５ 第３図は、第１の実施の形態による入力装置のハードウェアブロック図である。

第１の実施の形態による入力装置１００aは、センサ部１０１、位置判定処理部１０２、制御部１０３および駆動部１０４を有している。

- １０ センサ部１０１は、タッチパネル部２に内蔵され、操作者による入力装置１００aに対する押圧操作の有無を検出するためのセンサを備え、ここでは抵抗膜方式によってタッチパネル部２のパネル表面（押圧部２a）に対する押圧の有無を検出するようになっている。

- １５ 本実施の形態でタッチパネル部２として用いられているアナログ抵抗膜式タッチパネルのパネル表面を操作者が指等で押圧すると、一定間隔で対向配置されていた電極シート同士が接触して通電が起こり、その接触位置によって電極シート上のX方向およびY方向の抵抗値が変化し、X方向およびY方向に対応する電圧値が変化する。X方向およびY方向の電圧値は、抵抗膜式タッチパネルのパネル表面が指等で押されるまでは０Vまたは０Vに近い値であり、押され始めると次第に増加していき、
２０ 押された状態がそのままある程度以上続くと飽和して安定するようになる。

- ２５ 入力装置１００aにおいては、そのように電圧値が安定した状態で操作者による押圧が確定されるものとし、操作者による押圧開始時点からの電圧値の変化が所定の変動幅内におさまって安定してから一定時間経過後に、押圧を確定する。その場合、電圧値が安定してから押圧を確定するまでの時間は、入力装置１００aにおいてあらかじめ任意に設定し

ておくことができるようになっている。

センサ部 101 は、X 方向および Y 方向の電圧値（アナログ信号）によってパネル表面に対する押圧の有無を検出し、電圧値は A/D 変換した検出データ値（デジタル信号）とする。

- 5 位置判定処理部 102 は、センサ部 101 で検出された X 方向および Y 方向の検出データ値を定期的に読み込んでその変化を監視し、パネル表面の押圧開始時点や押圧確定時点を判定するようになっている。すなわち、検出データ値が変化し始めた時点を押圧開始時点と判定し、検出データ値が安定してから所定時間経過した時点を押圧確定時点と判定する。

- 10 位置判定処理部 102 は、検出データ値が安定してから所定時間が経過し、押圧を確定したときには、その検出データ値から電極シート上の押圧位置の X-Y 座標値を特定し、特定した座標値を位置情報として保存する。なお、位置判定処理部 102 における処理は、ハードウェアによるブロックで実現されても、あるいは CPU で実現されても、いずれであってもよい。

- さらに、位置判定処理部 102 は、センサ部 101 から出力される検出データ値を基に、押圧開始から確定まで、あるいは押圧確定後といった、その入力に応じた制御信号を生成し、その制御信号に基づいて制御部 103 を制御するようになっている。この位置判定処理部 102 で生成される制御信号は、駆動部 104 を駆動する際の駆動電圧の信号波形を特定するための電圧（振幅）、周波数、波形（矩形波または正弦波）を含んだデジタル信号である。

- 20 制御部 103 は、波形生成装置であり、位置判定処理部 102 からの制御信号に基づき、電圧、周波数、波形をそれぞれ制御し、駆動部 104 を駆動するための駆動電圧の信号波形を生成して出力信号として出力

する。

第4図は第1の実施の形態による制御部の構成例を示す図である。

この第4図に示すように、制御部103は、例えば、D/A変換部103a、波形制御部103bおよびドライバ回路103cを有する。

- 5 D/A変換部103aは、位置判定処理部102から出力される制御信号に含まれている電圧をアナログ値に変換し、変換後の制御電圧をドライバ回路103cに出力する。

- 10 波形制御部103bは、位置判定処理部102から出力される制御信号に含まれている周波数および波形を用い、特定周波数の矩形波または正弦波を生成し、生成した制御波形をドライバ回路103cに出力する。

ドライバ回路103cは、D/A変換部103aから出力される制御電圧および波形制御部103bから出力される制御波形に基づき、駆動部104に駆動電圧の信号波形を出力信号として出力する。

- 15 なお、制御部103は、駆動部104を制御するための出力信号を生成するものであるので、駆動部104に合わせた信号波形を生成できるものであれば、その構成は特に限定されない。

- 20 駆動部104は、ここでは前述の圧電アクチュエータ3であり、圧電アクチュエータ3は、制御部103から出力される駆動電圧の信号波形に従って湾曲変形する。駆動部104には、例えば交流矩形波電圧や交流正弦波電圧といった交流電圧が供給される。このような交流の駆動電圧を供給すると、圧電アクチュエータ3を細かく振動させることが可能になり、その結果、タッチパネル部2も細かく振動させることができるようになる。

- 25 次に、上記構成を有する入力装置100aにおいて操作者に擬似的なストロークを体感させる方法について説明する。

第5図は、パネル押圧時間と圧電アクチュエータ駆動電圧の関係の説明図である。この第5図において、上図はタッチパネル部2のパネル押圧時間と検出データ値の関係を示し、下図は圧電アクチュエータ3に供給される駆動電圧の信号波形を示している。なお、第5図上図には、例として、X方向の検出データ値の変化を図示している。

第5図上図に示すように、入力操作時に検出される検出データ値は、タッチパネル部2のパネル表面の押圧前は0または0に近い値であり、押圧開始と共に次第に増加していき、押圧がそのままある程度以上続くと安定する。入力装置100aでは、このように変化する検出データ値に応じて、圧電アクチュエータ3に対して第5図下図に示すような信号波形の駆動電圧を供給することにより、操作者に擬似的なストロークを体感させることができる。

すなわち、入力装置100aは、押圧開始から押圧確定までの間は、圧電アクチュエータ3に振幅の小さい高周波の交流矩形波電圧を供給して、圧電アクチュエータ3を細かく振動させ、タッチパネル部2を微弱に振動させる。そして、押圧確定後には、振幅の大きい低周波の交流矩形波電圧を供給し、圧電アクチュエータ3、タッチパネル部2を大きく振動させる。押圧開始から押圧確定までの時間は数十ms～100ms程度であるが、このようにタッチパネル部2を振動させ、操作者に対して力覚を帰還することにより、操作者は、押圧開始から押圧確定までの微弱な振動によって、スイッチボタンを押下しているときのようなストローク感を体感することができる。また、操作者は、押圧確定後のより強い振動によって、スイッチボタンを押下したときのようなクリック感を体感することができる。

また、入力装置100aは、そのアプリケーションによっては、より長いストローク感を与えるようにした方が操作者にとって使いやすい場

合もある。

第 6 図は、パネル押圧時間と圧電アクチュエータ駆動電圧の関係の別の説明図である。この第 6 図において、上図はタッチパネル部 2 のパネル押圧時間と検出データ値の関係を示し、下図は圧電アクチュエータ 3 に供給される駆動電圧の信号波形を示している。なお、第 6 図上図には、例として、X 方向の検出データ値の変化を示している。

この第 6 図上図に示すように、入力操作時に検出される検出データ値は、第 5 図同様、タッチパネル部 2 のパネル表面の押圧前は 0 または 0 に近い値であり、押圧開始と共に次第に増加し、押圧がそのままある程度以上続くと安定する。

より長いストローク感を出すためには、第 6 図に示すように、一層遅い時点で押圧を確定するように設定する。入力装置 100a は、押圧開始からその一層遅い押圧確定までの間、圧電アクチュエータ 3 に振幅の小さい高周波の交流矩形波電圧を供給し、その後、振幅の大きい低周波の交流矩形波電圧を供給する。これにより、圧電アクチュエータ 3 およびタッチパネル部 2 は、押圧開始から一層遅い押圧確定までの間、微弱に振動し、その後、より強く振動するので、操作者は、長いストローク感を体感することができるようになる。

なお、第 5 図および第 6 図の例では、圧電アクチュエータ 3 に交流矩形波電圧を供給する場合について述べたが、勿論、交流正弦波電圧を供給するようにしてもよい。ただし、波形は、正弦波よりも矩形波の方が操作者にとっては振動として認識しやすい傾向があり、また、矩形波の方が電圧も低くすることが可能になる。

また、入力装置 100a において、操作者にストローク感を体感させるために必要となる駆動電圧信号波形の電圧、周波数、波形および駆動電圧の供給時間は、タッチパネル部 2 から検出される電圧値を用いて判

定される押圧確定時点やアプリケーションの種類等で異なるため、あらかじめ任意に設定できるようになっている。

また、入力装置 100 a では、押圧開始から押圧確定までの間に、圧電アクチュエータ 3 およびタッチパネル部 2 を微弱に振動させる際、その周波数を変化させることも可能である。例えば、押圧開始時点から周波数を 50 Hz から 100 Hz 程度まで変化させ、電圧をクリック感を体感させる振動時ピーク電圧の $1/2$ から $1/8$ まで変化させ、矩形波で振動させるようにする。これにより、より実際のストロークに近いストローク感を操作者に体感させることができるようになる。ただし、周波数や電圧を高くしすぎると、ストローク感を体感させるための微弱な振動が可聴域に入ってしまう、入力装置 100 a の設置条件によっては操作者にとって耳障りになることもあるため、その点は十分に考慮する必要がある。

また、通常の入力装置では、例えば液晶表示部とタッチパネル部とが離れていることによる視差ずれのために、操作者がタッチパネル部上の表示ボタンでない場所を押圧したような場合には、通常、その入力装置側に受け付けられない。このような場合、上記入力装置 100 a では、操作者によるパネルの押圧があったときには、圧電アクチュエータ 3 に所定の駆動電圧を供給して操作者に微弱な振動でストローク感を与えるが、その後は駆動電圧の供給を止めてクリック感を与えずに振動を止めるように構成することもできる。これにより、操作者は、少なくとも押していると認識することができるとともに、クリック感がないことで、誤った場所を押したということを認識することもできる。

さらに、そのような場合に、ストローク感やクリック感を与えるときの振動とは異なる振動を、エラーを表す振動として与えるようにしたり、アラーム等で警告したりするようにすることもできる。

- ところで、以上の説明では、抵抗膜方式のセンサ部 101 を有する抵抗膜式タッチパネルを入力装置 100a のタッチパネル部 2 として用いた場合を例にして述べたが、抵抗膜方式のほか、静電容量方式、光学方式、超音波方式、電磁誘導方式等を採用した各種タッチパネルを用いても、操作者にストローク感やクリック感を体感させるようにすることが可能である。要するに、入力操作開始から入力操作確定までの間で検出される信号（検出データ値）に何らかの変化があることが分かるセンサを用いるものであれば、いずれの方式であっても、操作者にストローク感を与えることは可能である。
- 10 例えば、静電容量方式の場合には、透明な導電性パネルで操作者の指の接触部を形成するとともに、この接触部外縁のフレーム内に電圧印加および電流検知のための回路を設け、導電性パネルには一定の電圧を印加しておく。このようなタッチパネルを用いた入力装置では、操作者がパネルに指を接触させると、パネル上の静電容量が変化し、その変化が
- 15 電流値として検出される。
- 光学方式の場合には、ガラスやアクリル等の透明なパネルで接触部を形成する。そして、接触部外縁のフレーム内に、LED（Liquid Crystal Display）等の発光素子および受光素子を配置して、接触部の表面にマトリクス状に赤外線を放射させ、その赤外線を対向する受光素子に受
- 20 光させる。このようなタッチパネルを用いた入力装置では、操作者がパネル表面に指等を接触させると、光が遮られ、遮られる光の変化が電気信号として検出される。
- 超音波方式の場合には、透明なパネルで接触部を形成し、外縁のフレーム内には、発信器と受信器を X 方向および Y 方向にそれぞれ対向させて配置し、発振器により接触部の表面に表面弾性波を発生させる。この
- 25 ようなタッチパネルを用いた入力装置では、操作者がパネル表面に指を

接触させると、接触部分の振動が指に吸収され、それによって生じる表面弾性波の伝達遅延が検出される。

電磁誘導方式の場合には、透明なパネルで形成された接触部に対し、磁界を発生させるための回路を搭載したペン型の指示具等を用いて入力操作が行われる。パネル背面側（操作面の裏面側）にはセンサ部として磁界を検出するための多数のセンサコイルが設けられている。このようなタッチパネルを用いた入力装置では、操作者がパネル表面に指示具を接触させるときに、センサ部で磁界の変化が検出される。

これらの各方式を用いる場合には、接触部となるパネルのフレームと液晶表示部のフレームとの間に、圧電アクチュエータを実装したフレキシブル基板を設けるようにする。いずれの方式であっても、それぞれの検出データ値が変化して安定するまでの時間、すなわち入力操作開始から確定までの時間は、抵抗膜方式のときと同様、数十ms～100ms程度であり、操作者のパネル表面に対する接触の際に変化する信号を検出し、その信号に応じて圧電アクチュエータに供給すべき駆動電圧の信号波形を生成し、その信号波形に従って圧電アクチュエータを駆動し、パネルを振動させればよい。それにより、操作者にストローク感、クリック感を体感させることができる。

以上説明したように、本発明の第1の実施の形態では、タッチパネル式の入力装置において、入力操作が行われるパネル表面に対する押圧あるいは接触による入力操作開始から確定までの間に、パネルに微弱な振動を与えることで、操作者にストローク感を体感させるようにしたので、操作者は入力操作を安心して行うことができるようになる。これにより、操作者は、入力操作の際、押し始めが分かるようになるため、その後の指等の動作に迷いがなくなる。また、微弱な振動によるフィードバックにより、今行った操作が正しいことを無意識に認識し、また、それ

により、指等で押圧する際の力も小さく済ませられるようになる。

また、例えば操作者が表示ボタンでない場所を押圧したとき、従来であれば装置側が何の反応も示さないだけであり、この場合、操作者は、押し方が弱いのか、押した場所が悪いのか判断することができない場合
5 があった。しかし、本発明の入力装置によれば、パネルが押圧されれば振動してストローク感が得られるので、操作者は少なくともパネルを押しているということは認識することができる。押した場所が表示ボタンでない場所である場合には、クリック感を与えずに振動を止めることで、誤った場所を押したということを操作者に認識させることもできる。
10 または、エラーを表す別の種類の振動等を加えたり、アラーム等で警告したりすることも可能であり、以上のことから、操作者の誤操作に伴うストレスを軽減することができる。

タッチパネル式の入力装置は、その使い勝手の良し悪しがシステム全体の印象を大きく左右する重要なインタフェース部分であり、本発明の
15 入力装置により、入力操作に不慣れな操作者に対しても信頼感、安心感を与えることができる。

次に、第2の実施の形態による上記入力装置100のハードウェア構成について説明する。なお、第2の実施の形態による上記入力装置100を、以下、入力装置100bとする。

20 第7図は、第2の実施の形態による入力装置のハードウェアブロック図である。

入力装置100bは、センサ部111、位置判定処理部112、制御部113および駆動部114を有している。

センサ部111は、タッチパネル部2に内蔵され、操作者による入力
25 装置100bに対する押圧操作の有無を検出するためのセンサを備え、ここでは抵抗膜方式によってタッチパネル部2のパネル表面（押圧部2

a) に対する押圧の有無を検出するようになっている。

本実施の形態でタッチパネル部 2 として用いられているアナログ抵抗膜式タッチパネルのパネル表面を操作者が指等で押圧すると、一定間隔で対向配置されていた電極シート同士が接触して通電が起こり、その接触位置によって電極シート上の X 方向および Y 方向の抵抗値が変化し、X 方向および Y 方向に対応する電圧値が変化する。X 方向および Y 方向の電圧値は、抵抗膜式タッチパネルのパネル表面が指等で押されるまでは 0 V または 0 V に近い値であり、押され始めると次第に増加していき、押された状態がそのままある程度以上続くと飽和して安定するようになる。

入力装置 100b においては、そのように電圧値が安定した状態で操作者による押圧が確定されるものとし、操作者による押圧開始時点からの電圧値の変化が所定の変動幅内におさまって安定してから一定時間経過後に、押圧を確定する。その場合、電圧値が安定してから押圧を確定するまでの時間は、入力装置 100b においてあらかじめ任意に設定しておくことができるようになっている。

センサ部 111 は、X 方向および Y 方向の電圧値（アナログ信号）によってパネル表面に対する押圧の有無を検出し、電圧値は A/D 変換した検出データ値（デジタル信号）とする。

位置判定処理部 112 は、センサ部 111 で検出された X 方向および Y 方向の検出データ値を定期的に読み込んでその変化を監視し、パネル表面の押圧開始時点や押圧確定時点を判定するようになっている。すなわち、検出データ値が変化し始めた時点を押圧開始時点と判定し、検出データ値が安定してから所定時間経過した時点を押圧確定時点と判定する。その際、位置判定処理部 112 は、例えば入力装置 100b に内蔵されたタイマ等を用いて、押圧開始時点から押圧確定時点までの時間を

計測する。

さらに、位置判定処理部 1 1 2 は、検出データ値が安定してから所定時間が経過し、押圧を確定したときには、その検出データ値から電極シート上の押圧位置の X-Y 座標値を特定し、特定した座標値を位置情報として保存する。

そして、位置判定処理部 1 1 2 は、計測した押圧開始時点から押圧確定時点までの計測時間の長さに応じて制御信号を生成し、その制御信号に基づいて制御部 1 1 3 を制御するようになっている。あるいは、位置判定処理部 1 1 2 が、計測時間をあらかじめ定められている所定時間の値と比較し、計測時間がその所定時間よりも長いかな否かを判定し、その判定結果に応じて制御信号を生成するようにしてもよい。

この位置判定処理部 1 1 2 で生成される制御信号は、駆動部 1 1 4 を駆動する際の駆動電圧の信号波形を特定するための電圧（振幅）の条件を含んだデジタル信号である。この場合、押圧開始時点から押圧確定時点までの計測時間に応じて、振幅が異なる信号波形の駆動電圧が駆動部 1 1 4 に供給されるようになる。なお、計測時間に応じて、振幅のほか、周波数や波形（矩形波または正弦波）の異なる信号波形の駆動電圧を駆動部 1 1 4 に供給する場合には、それらの条件を制御信号に含めるようにしてもよい。

制御部 1 1 3 は、波形生成装置であり、位置判定処理部 1 1 2 からの制御信号に基づいて電圧を制御し、駆動部 1 1 4 を駆動するための駆動電圧の信号波形を生成して出力信号として出力する。

第 8 図は、第 2 の実施形態による制御部の構成例を示す図である。

この第 8 図に示すように、制御部 1 1 3 は、例えば、D/A 変換部 1 1 3 a およびドライバ回路 1 1 3 b を有する。D/A 変換部 1 1 3 a は、位置判定処理部 1 1 2 から出力される制御信号に含まれている電圧を

アナログ値に変換し、変換後の制御電圧をドライバ回路 1 1 3 b に出力する。ドライバ回路 1 1 3 b は、D/A 変換部 1 1 3 a から出力される制御電圧に基づき、駆動部 1 1 4 に駆動電圧の信号波形を出力信号として出力する。

- 5 なお、制御部 1 1 3 は、駆動部 1 1 4 を制御するための出力信号を生成するものであるので、駆動部 1 1 4 に合わせた信号波形を生成できるものであれば、その構成は特に限定されない。

10 駆動部 1 1 4 は、ここでは前述の圧電アクチュエータ 3 であり、圧電アクチュエータ 3 は、制御部 1 1 3 から出力される駆動電圧の信号波形に従って湾曲変形する。駆動部 1 1 4 には、交流矩形波電圧や交流正弦波電圧といった交流電圧を供給することができ、それによって圧電アクチュエータ 3 およびタッチパネル部 2 を細かく振動させることもできるようになっている。

- 15 次に、上記構成を有する入力装置 1 0 0 b を押圧確定までの計測時間に応じて制御する方法について説明する。

20 第 9 図は、長時間で押圧が確定するときのパネル押圧時間と圧電アクチュエータ駆動電圧の関係の説明図、第 1 0 図は、短時間で押圧が確定するときのパネル押圧時間と圧電アクチュエータ駆動電圧の関係の説明図である。この第 9 図および第 1 0 図においてそれぞれ、上図はタッチパネル部 2 のパネル押圧時間と検出データ値の関係を示し、下図は圧電アクチュエータ 3 に供給される駆動電圧の信号波形を示している。なお、第 9 図上図および第 1 0 図上図には、例として、X 方向の検出データ値の変化を図示している。

- 25 第 9 図上図および第 1 0 図上図に示すように、入力操作時に検出される検出データ値は、タッチパネル部 2 のパネル表面の押圧前は 0 または 0 に近い値であり、押圧開始と共に次第に増加していき、押圧がそのま

まある程度以上続くと安定する。入力装置 100b では、このように変化する検出データ値から決定される押圧開始時点から押圧確定時点までの時間に応じて、圧電アクチュエータ 3 に対して適当な信号波形の駆動電圧を供給することにより、押圧操作の仕方に応じたクリック感を操作者に体感させることができる。

すなわち、入力装置 100b は、押圧開始から押圧確定までの時間が長いとき、すなわち検出データ値が安定するまでに長時間を要したときには、第 9 図下図に示したように、押圧確定後、圧電アクチュエータ 3 に振幅の小さい所定周波数の交流矩形波電圧を供給して、圧電アクチュエータ 3 およびタッチパネル部 2 を小さく振動させる。これに対し、押圧開始から押圧確定までの時間が短いとき、すなわち検出データ値が短時間で安定したときには、入力装置 100b は、第 10 図下図に示したように、押圧確定後、圧電アクチュエータ 3 に振幅の大きい所定周波数の交流矩形波電圧を供給して、圧電アクチュエータ 3 およびタッチパネル部 2 を大きく振動させる。

第 11 図は、第 2 の実施の形態での入力装置の制御フローを示す図である。

上記のように押圧開始から押圧確定までの時間に応じてタッチパネル部 2 を振動させる入力装置 100b は、まず、操作者によってパネル表面が押圧されているか否かを検出データ値の変化から判断する（ステップ S1）。

ステップ S1 において、パネル表面が押圧されていると判断した場合には、入力装置 100b は、この時点を押圧開始時点とし、時間の計測を開始する（ステップ S2）。

次いで、入力装置 100b は、検出データ値を監視し、その検出データ値の安定状態から、押圧を確定するか否かを判断する（ステップ S3

)。

そして、ステップS 3において、押圧確定と判断した場合には、入力装置100bは、押圧開始時点からの時間の計測を終了する(ステップS 4)。

- 5 入力装置100bは、ステップS 4で得られた計測時間に応じて駆動電圧を決定し(ステップS 5)、その駆動電圧で圧電アクチュエータ3を駆動する(ステップS 6)。例えば、計測時間の長さに反比例して信号波形の振幅を決定し、計測時間が短くなるほど大きな駆動電圧で圧電アクチュエータ3を駆動するようにする。
- 10 また、駆動電圧を決定する際に、計測時間とあらかじめ入力装置100bに設定されている所定時間とを比較し、その比較結果に応じて駆動電圧を決定するようにすることもできる。すなわち、所定時間よりも計測時間が長ければ所定の小さな駆動電圧で圧電アクチュエータ3を駆動し、逆に、計測時間が短ければ所定の大きな駆動電圧で圧電アクチュエータ3を駆動する。
- 15

なお、ステップS 1において、入力装置100bが、パネルが押圧されていると判断しなかった場合には、パネルが押圧されていると判断するまで、このステップS 1の処理を繰り返す。また、ステップS 3において、入力装置100bが、押圧確定と判断しなかった場合には、押圧

20 確定と判断するまで、このステップS 3の処理を繰り返す。

- 上記第9図、第10図および第11図において、押圧確定までに長時間を要することは、操作者による押圧操作が弱く行われたことに相当し、逆に、押圧確定までが短時間であることは、押圧操作が強く行われたことに相当する。このように、入力装置100bでは、入力操作時のパ
- 25 ネル押圧の強弱を、押圧開始時点から変化する電圧値を基に、押圧開始時点から押圧確定時点までの時間を計測し、その計測時間の長短に対応

させている。そして、その計測時間に応じた信号波形の駆動電圧を圧電アクチュエータ 3 に供給することにより、押圧操作の仕方に応じたクリック感を実現している。

5 なお、第 9 図および第 10 図の例では、圧電アクチュエータ 3 に交流矩形波電圧を供給する場合について述べたが、勿論、交流正弦波電圧を供給するようにしてもよい。

ところで、以上の説明では、抵抗膜方式のセンサ部 111 を有する抵抗膜式タッチパネルを入力装置 100b のタッチパネル部 2 として用いた場合を例にして述べたが、抵抗膜方式のほか、静電容量方式、光学方式、超音波方式、電磁誘導方式等を採用した各種タッチパネルを用いて
10 も、操作者にクリック感を体感させることが可能である。要するに、入力操作開始から入力操作確定までの間で検出される信号（検出データ値）に何らかの変化があることが分かるセンサを用いるものであれば、いずれの方式であっても用いることができる。

15 例えば、静電容量方式の場合には、透明な導電性パネルで操作者の指の接触部を形成するとともに、この接触部外縁のフレーム内に電圧印加および電流検知のための回路を設け、導電性パネルには一定の電圧を印加しておく。このようなタッチパネルを用いた入力装置では、操作者がパネルに指を接触させると、パネル上の静電容量が変化し、その変化が
20 電流値として検出される。

光学方式の場合には、ガラスやアクリル等の透明なパネルで接触部を形成する。そして、接触部外縁のフレーム内に、LED（Liquid Crystal Display）等の発光素子および受光素子を配置して、接触部の表面にマトリクス状に赤外線を放射させ、その赤外線を対向する受光素子に受
25 光させる。このようなタッチパネルを用いた入力装置では、操作者がパネル表面に指等を接触させると、光が遮られ、遮られる光の変化が電気

信号として検出される。

超音波方式の場合には、透明なパネルで接触部を形成し、外縁のフレーム内には、発信器と受信器をX方向およびY方向にそれぞれ対向させて配置し、発振器により接触部の表面に表面弾性波を発生させる。この
5 ようなタッチパネルを用いた入力装置では、操作者がパネル表面に指を接触させると、接触部分の振動が指に吸収され、それによって生じる表面弾性波の伝達遅延が検出される。

電磁誘導方式の場合には、透明なパネルで形成された接触部に対し、磁界を発生させるための回路を搭載したペン型の指示具等を用いて入力
10 操作が行われる。パネル背面側（操作面の裏面側）にはセンサ部として磁界を検出するための多数のセンサコイルが設けられている。このようなタッチパネルを用いた入力装置では、操作者がパネル表面に指示具を接触させるときに、センサ部で磁界の変化が検出される。

これらの各方式を用いる場合には、接触部となるパネルのフレームと
15 液晶表示部のフレームとの間に、圧電アクチュエータを実装したフレキシブル基板を設けるようにする。いずれの方式であっても、操作者のパネル表面に対する接触の際に変化する信号を検出し、その接触開始時点から接触確定時点までの計測時間に応じて圧電アクチュエータに供給すべき駆動電圧の信号波形を生成し、接触確定後、その信号波形に従って
20 圧電アクチュエータを駆動し、パネルを振動させればよい。

以上説明したように、本発明の第2の実施の形態では、タッチパネル式の入力装置において、入力操作が行われるパネル表面に対する押圧あるいは接触による入力操作開始から確定までの時間の長さに応じた大きさでパネルを振動させるようにした。すなわち、入力操作確定までの時間
25 が長いときには、パネル表面に対して操作が弱く行われているとしてパネルを小さく振動させる。また、入力操作確定までの時間が短いとき

には、パネル表面に対して操作が強く行われているとしてパネルを大きく振動させ、操作者に対し、もっと弱く操作してもよいということを実意識に学習させることができる。

操作者は、最適な操作を自然と習得でき、必要以上の力で操作することが少なくなり、指の負担や操作時の疲れ、操作に伴うストレスなどが軽減され、より人に優しいユーザインタフェースが実現可能になる。タッチパネル式の入力装置は、その使い勝手の良し悪しがシステム全体の印象を大きく左右する重要なインタフェース部分であり、本発明により、タッチパネル式入力装置の使用感が向上し、入力操作に不慣れな操作者も安心して操作を行うことができるようになる。

なお、以上の第1および第2の実施の形態の説明では、ストローク感やクリック感の実現のために、指等で押圧されたり指等が接触したりするパネルを圧電アクチュエータによって振動させるようにしたが、そのほかにもモータなど、そのようなパネルに対して振動を与えることができるものであれば、入力装置に適用可能である。

また、以上の第1および第2の実施の形態の説明では、パネルに対する押圧あるいは接触操作の際に、操作者にストローク感やクリック感を体感させるように制御する場合について述べたが、パネルから指等を離す場合にも、押圧あるいは接触操作のときと同様に、クリック感やストローク感を体感させるように制御することも可能である。

また、上記のような入力装置は、例えば、パーソナルコンピュータ（P C）等の情報処理装置、特に携帯電話機やP D A等の携帯型情報処理装置の入力装置として好適に使用することが可能である。また、前述のスイッチャ装置等の放送機器をはじめ、金融機関の現金自動支払機（C D）や現金自動預払機（A T M）、ゲーム機器といったあらゆる機器に対して、これらを操作するための入力装置として使用されてもよい。さ

らに、これらの機器を遠隔操作するためのリモートコントロール装置の入力装置として使用されてもよい。

産業上の利用可能性

- 5 本発明の入力装置は、ノート型P Cの入力操作部においてポインティングデバイスとして設けられる入力パッドや、図形描画ソフトウェア用のタブレット装置等、画像の表示部を持たない入力装置にも適用可能である。

請 求 の 範 囲

1. パネルの表面に対する押圧操作または接触操作によって入力が行われる入力装置において、

5 前記パネルの表面に対する押圧または接触の有無を検出する入力検出手段と、

前記入力検出手段によって押圧または接触が検出されたときには、押圧時点または接触時点から信号波形を生成し、押圧または接触の確定後は押圧時点または接触時点から生成する信号波形よりも大きな振幅の信号波形を生成する波形生成手段と、

10 前記波形生成手段によって生成された信号波形に従って前記パネルを変位させるパネル変位手段と、

を有することを特徴とする入力装置。

2. 前記波形生成手段によって押圧時点または接触時点から生成される信号波形は、押圧または接触の確定後に生成される信号波形よりも振幅
15 が小さくかつ高周波の信号波形であることを特徴とする請求の範囲 1 記載の入力装置。

3. 前記入力検出手段は、前記パネルの表面に対する押圧または接触に応じて変化する信号を検出することによって押圧または接触の有無を検出し、

20 前記波形生成手段は、前記信号が変化し始めた押圧時点または接触時点から信号波形を生成し、前記信号の変化が安定して押圧または接触が確定した後に、押圧時点または接触時点から生成する信号波形よりも大きな振幅の信号波形を生成することを特徴とする請求の範囲 1 記載の入力装置。

25 4. 前記波形生成手段は、押圧時点または接触時点から押圧または接触が確定するまでの間で信号波形を変化させることを特徴とする請求の範囲 1 記載の入力装置。

5. 前記入力検出手段によって押圧または接触が検出され、押圧操作ま

たは接触操作による入力を受付不可の場合には、前記波形生成手段は、押圧時点または接触時点から押圧または接触が確定するまでの間のみ信号波形を生成することを特徴とする請求の範囲 1 記載の入力装置。

6. パネルの表面に対する押圧操作または接触操作によって入力が行われる入力装置を備える情報処理装置において、

前記パネルの表面に対する押圧または接触の有無を検出する入力検出手段と、

- 前記入力検出手段によって押圧または接触が検出されたときには、押圧時点または接触時点から信号波形を生成し、押圧または接触の確定後は押圧時点または接触時点から生成する信号波形よりも大きな振幅の信号波形を生成する波形生成手段と、

前記波形生成手段によって生成された信号波形に従って前記パネルを変位させるパネル変位手段と、

を有する入力装置を備えることを特徴とする情報処理装置。

7. パネルの表面に対する押圧操作または接触操作によって入力が行われる入力装置を備えるリモートコントロール装置において、

前記パネルの表面に対する押圧または接触の有無を検出する入力検出手段と、

- 前記入力検出手段によって押圧または接触が検出されたときには、押圧時点または接触時点から信号波形を生成し、押圧または接触の確定後は押圧時点または接触時点から生成する信号波形よりも大きな振幅の信号波形を生成する波形生成手段と、

前記波形生成手段によって生成された信号波形に従って前記パネルを変位させるパネル変位手段と、

- を有する入力装置を備えることを特徴とするリモートコントロール装置。

8. パネルの表面に対する押圧操作または接触操作によって入力が行われる入力装置の制御方法において、

前記パネルの表面に対する押圧または接触が検出されたときに、押圧時点または接触時点から信号波形を生成し、押圧または接触の確定後は押圧時点または接触時点から生成する信号波形よりも大きな振幅の信号波形を生成し、生成された信号波形に従って前記パネルを変位させることを特徴とする入力装置の制御方法。

9. パネルの表面に対する押圧操作または接触操作によって入力が行われる入力装置において、

前記パネルの表面に対する押圧または接触の有無を検出する入力検出手段と、

- 10 前記入力検出手段によって押圧または接触が検出されたときに、押圧時点または接触時点から押圧または接触が確定するまでの時間を計測する計時手段と、

前記計時手段によって計測された前記時間に応じて信号波形を生成する波形生成手段と、

- 15 前記波形生成手段によって生成された信号波形に従って前記パネルを変位させるパネル変位手段と、

を有することを特徴とする入力装置。

10. 前記波形生成手段は、前記計時手段によって計測された前記時間の長さに反比例する大きさの振幅の信号波形を生成することを特徴とする請求の範囲9記載の入力装置。

11. 前記波形生成手段は、前記計時手段によって計測された前記時間が所定の時間より短い場合には、前記時間が前記所定の時間より長い場合よりも振幅の大きい信号波形を生成することを特徴とする請求の範囲9記載の入力装置。

- 25 12. 前記入力検出手段は、前記パネルの表面に対する押圧または接触に応じて変化する信号を検出することによって押圧または接触の有無を検出し、

前記計時手段は、押圧時点または接触時点から変化する前記信号が安

定している時点で押圧または接触を確定し、押圧時点または接触時点から押圧または接触が確定するまでの時間を計測することを特徴とする請求の範囲 9 記載の入力装置。

- 1 3. パネルの表面に対する押圧操作または接触操作によって入力が行
5 われる入力装置を備える情報処理装置において、

前記パネルの表面に対する押圧または接触の有無を検出する入力検出手段と、

- 前記入力検出手段によって押圧または接触が検出されたときに、押圧
時点または接触時点から押圧または接触が確定するまでの時間を計測す
10 る計時手段と、

前記計時手段によって計測された前記時間に応じて信号波形を生成する波形生成手段と、

前記波形生成手段によって生成された信号波形に従って前記パネルを変位させるパネル変位手段と、

- 15 を有する入力装置を備えることを特徴とする情報処理装置。

1 4. パネルの表面に対する押圧操作または接触操作によって入力が行
われる入力装置を備えるリモートコントロール装置において、

前記パネルの表面に対する押圧または接触の有無を検出する入力検出手段と、

- 20 前記入力検出手段によって押圧または接触が検出されたときに、押圧
時点または接触時点から押圧または接触が確定するまでの時間を計測する計時手段と、

前記計時手段によって計測された前記時間に応じて信号波形を生成する波形生成手段と、

- 25 前記波形生成手段によって生成された信号波形に従って前記パネルを変位させるパネル変位手段と、

を有する入力装置を備えることを特徴とするリモートコントロール装置。

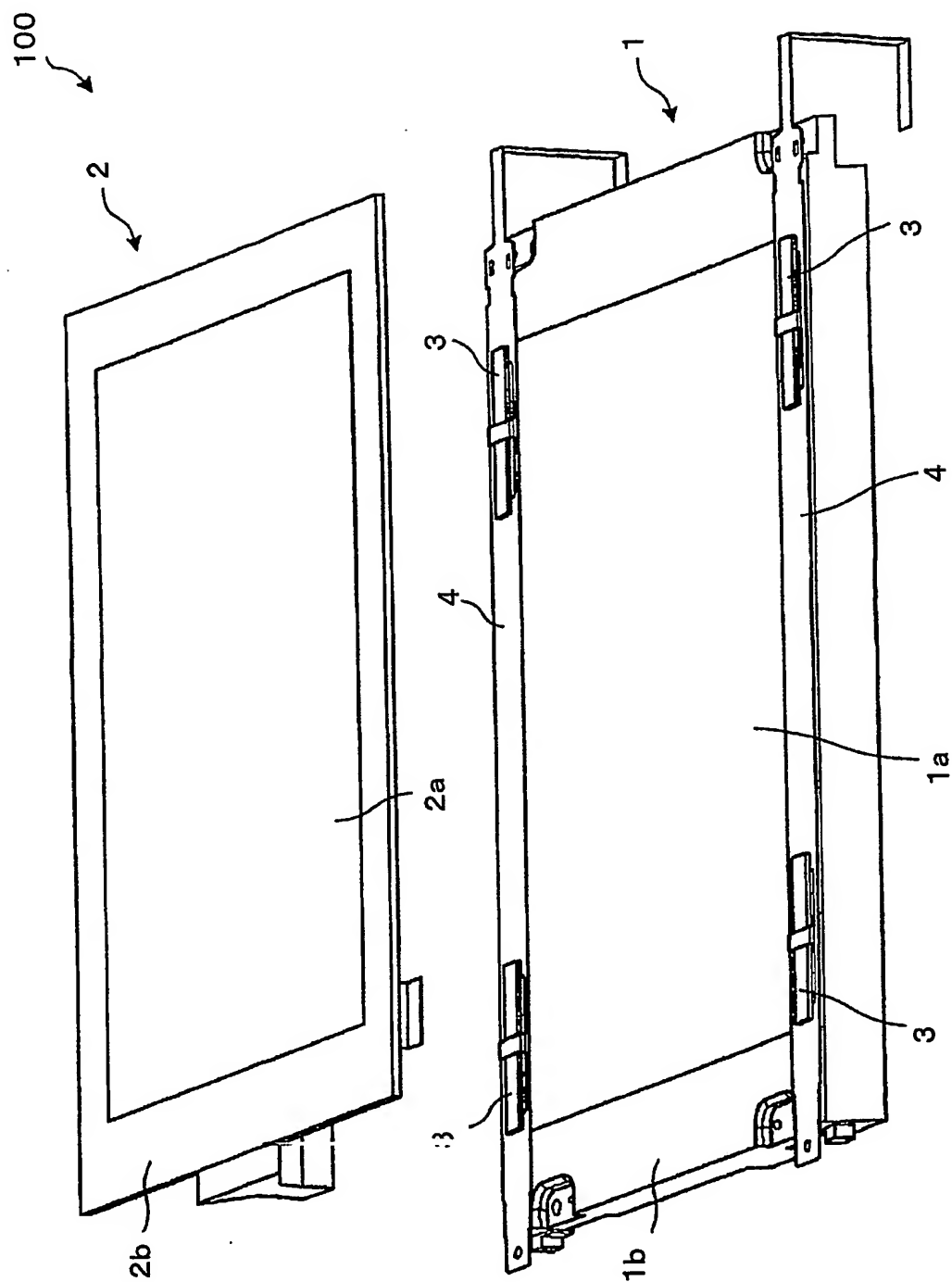
15. パネルの表面に対する押圧操作または接触操作によって入力が行われる入力装置の制御方法において、

- 前記パネルの表面に対する押圧または接触が検出されたときに、押圧時点または接触時点から押圧または接触が確定するまでの時間を計測し
- 5、計測された前記時間に応じて信号波形を生成し、生成された信号波形に従って前記パネルを変位させることを特徴とする入力装置の制御方法

。

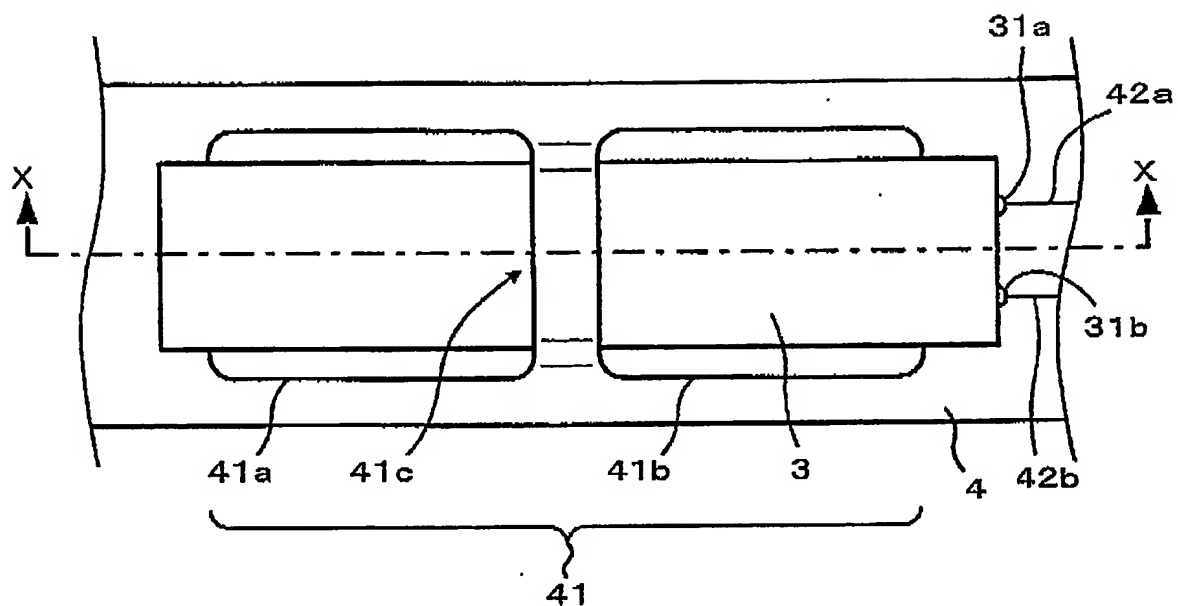
(9)

第1図

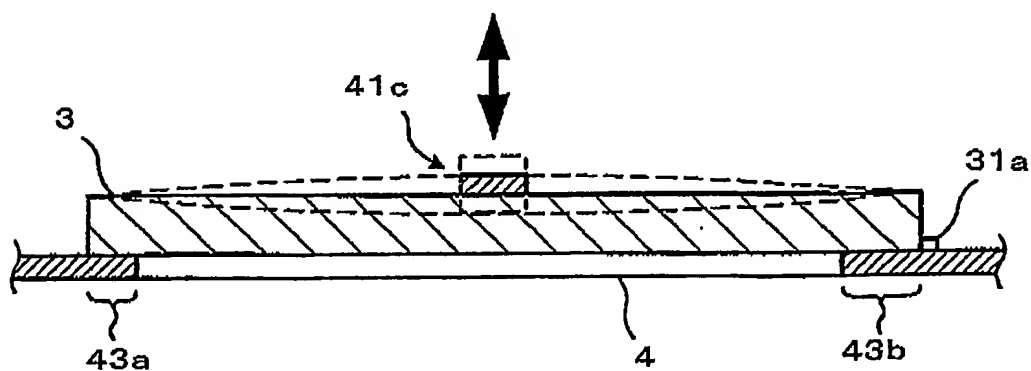


第2図

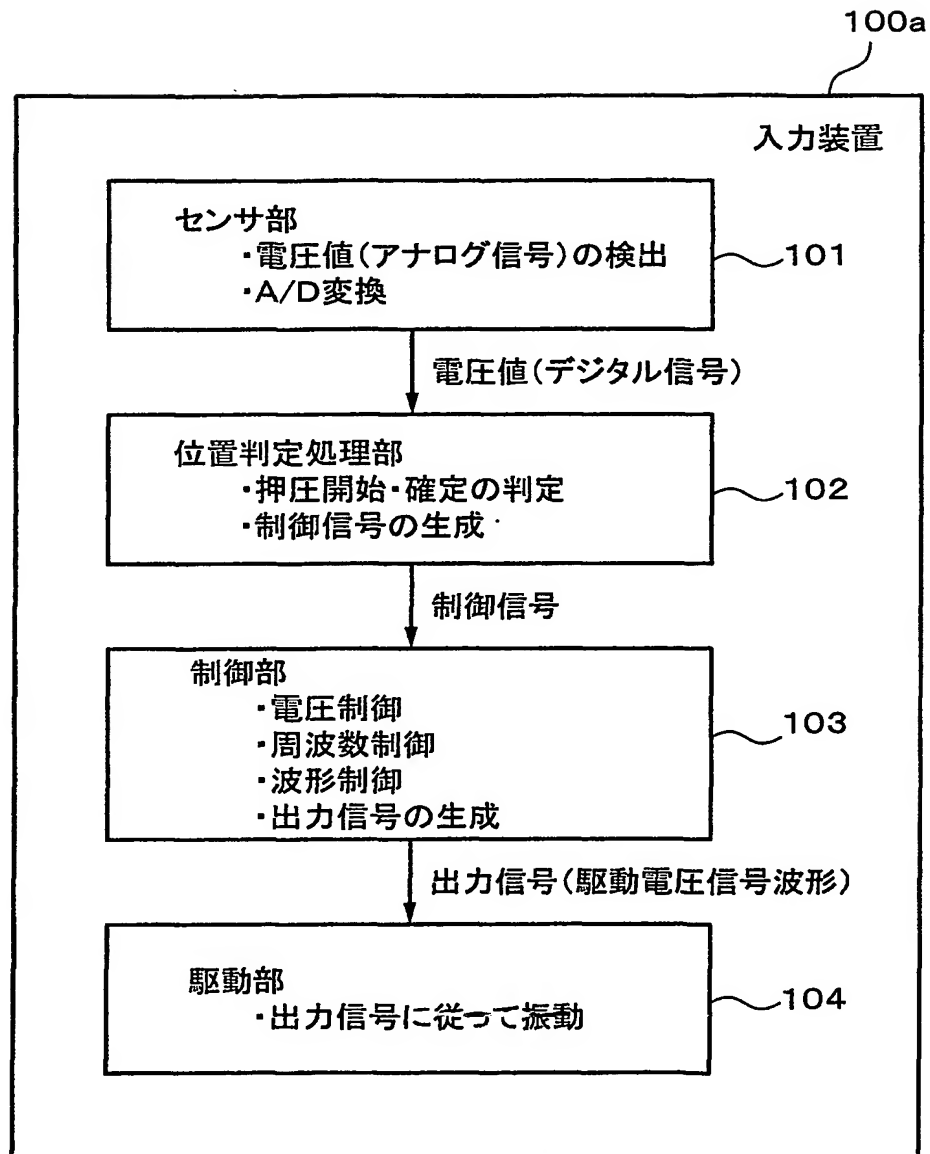
A



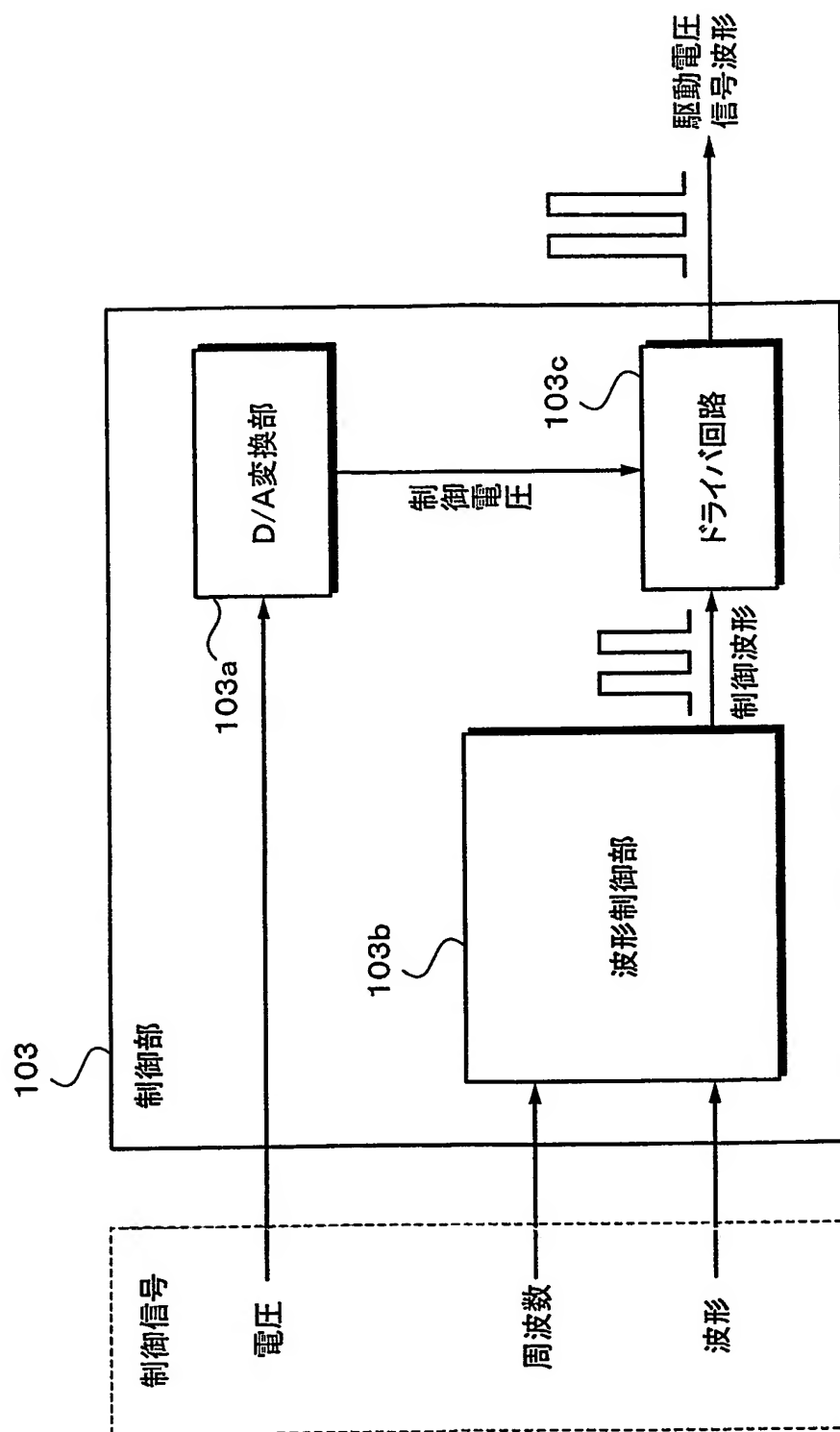
B



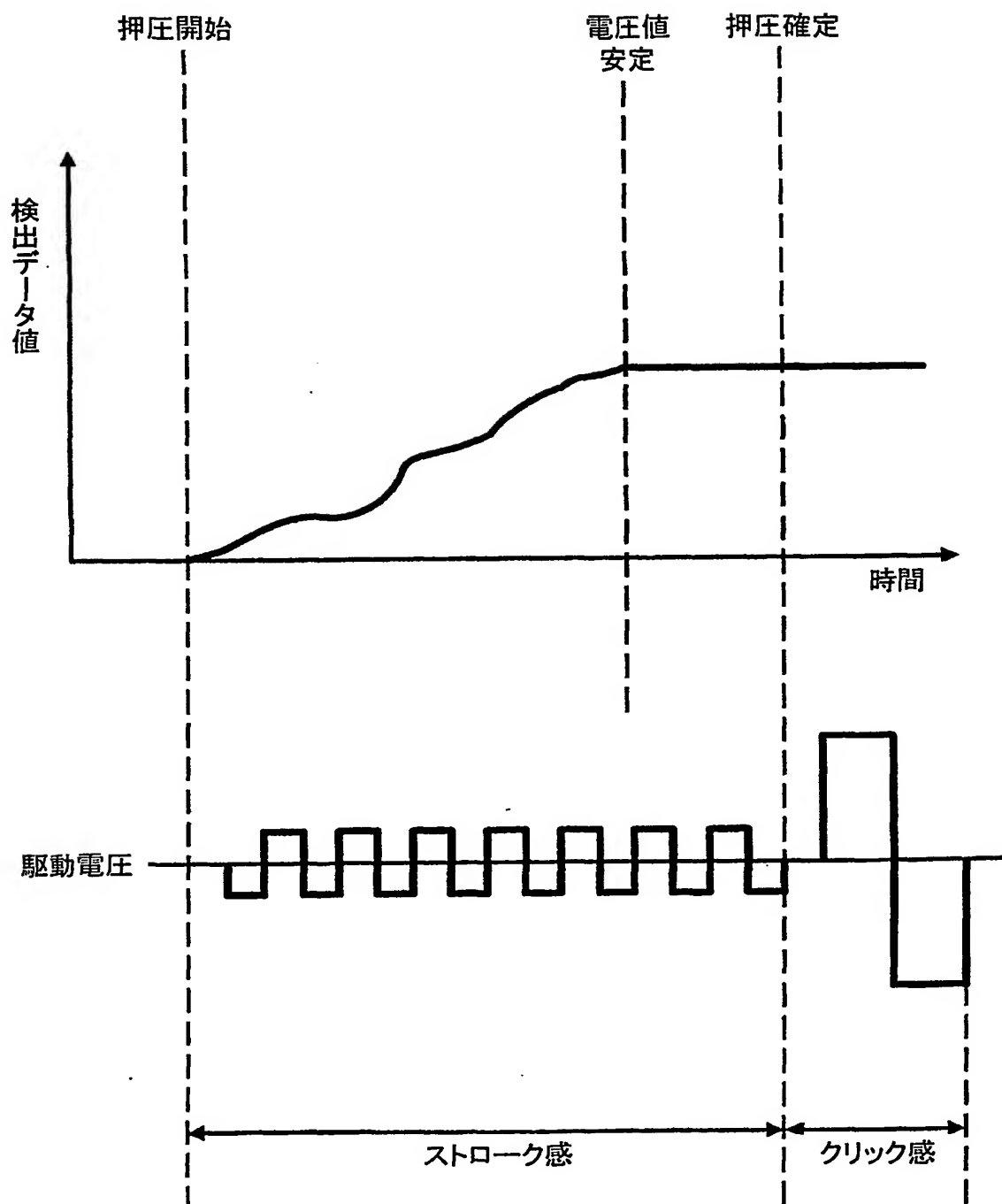
第3図



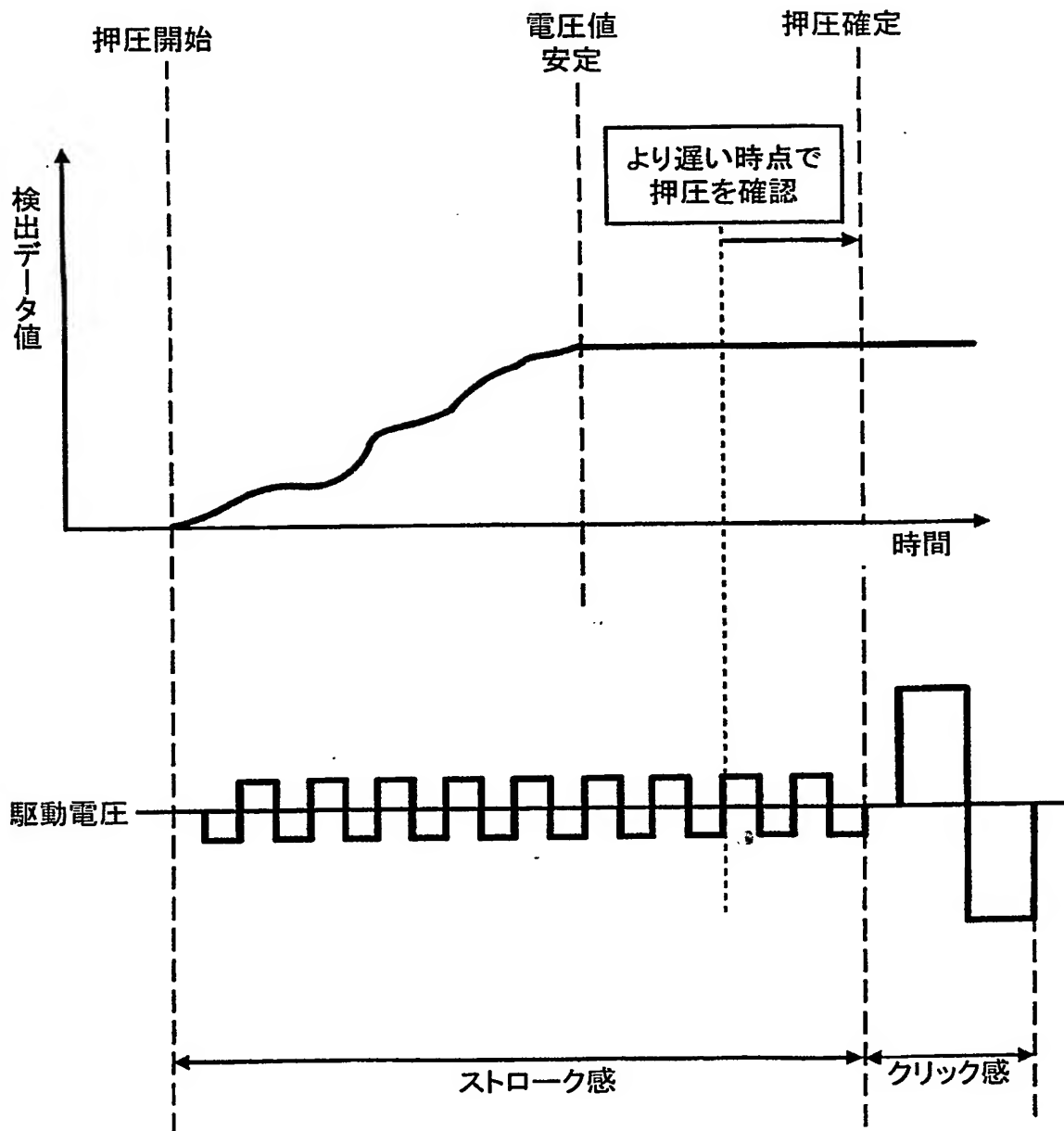
第4図



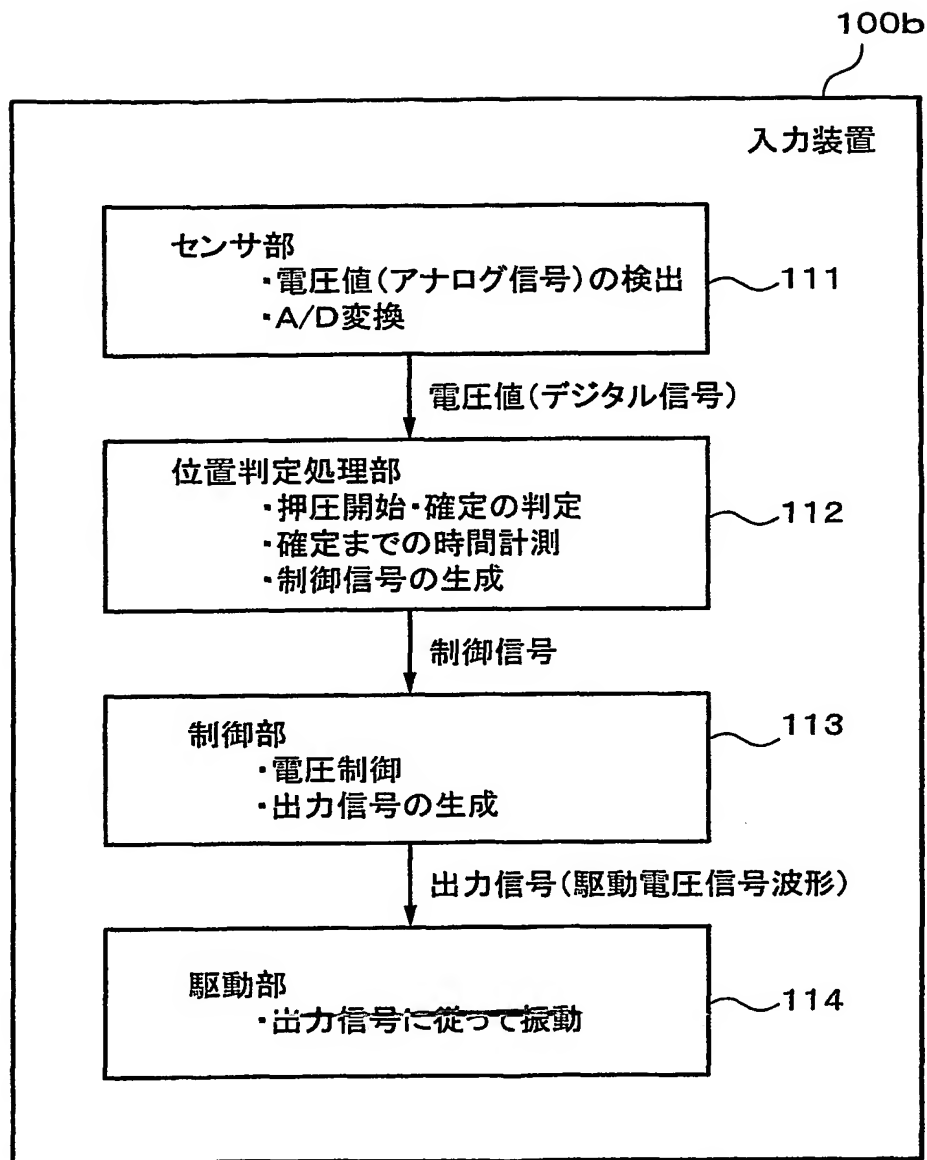
第5図



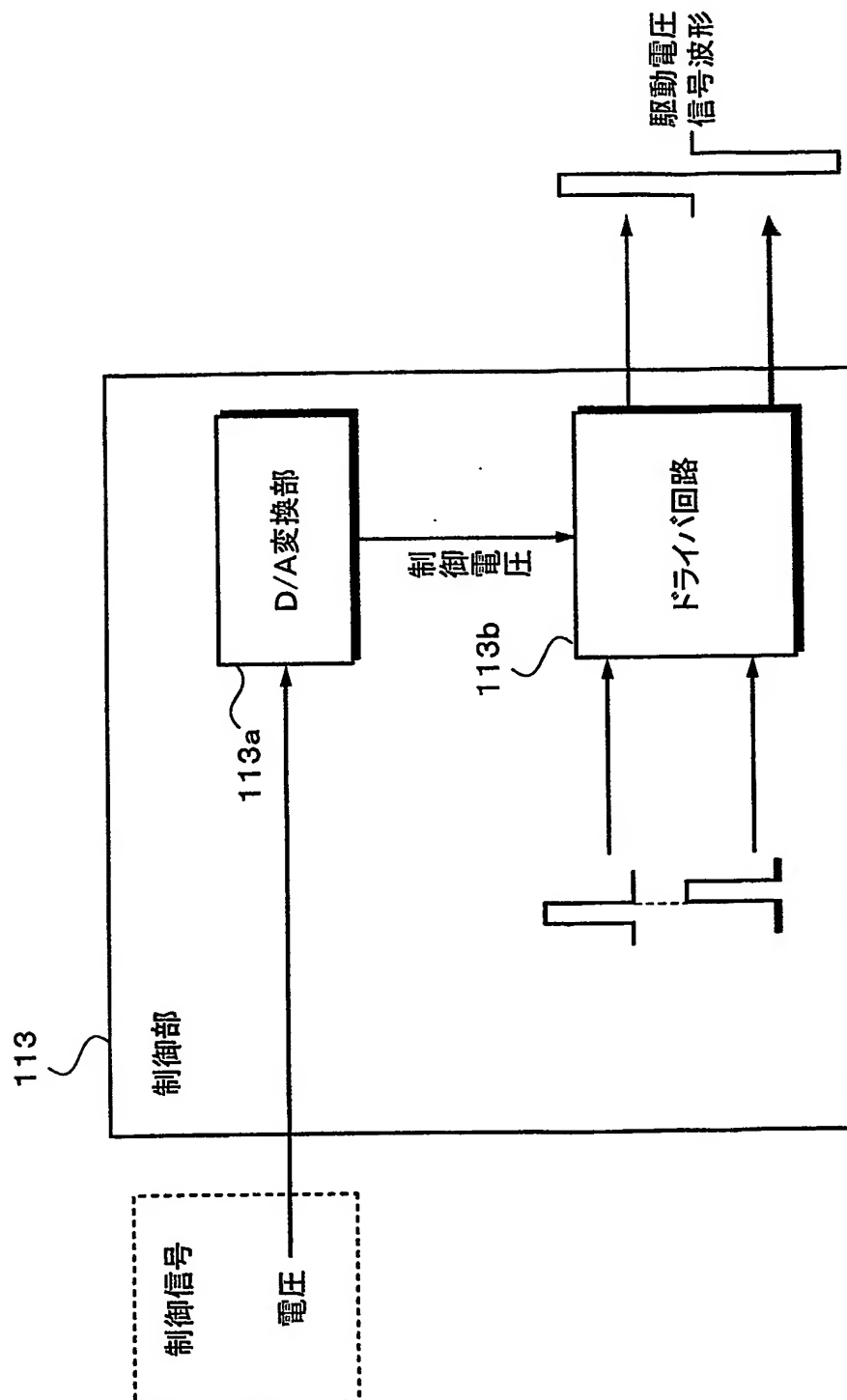
第6図



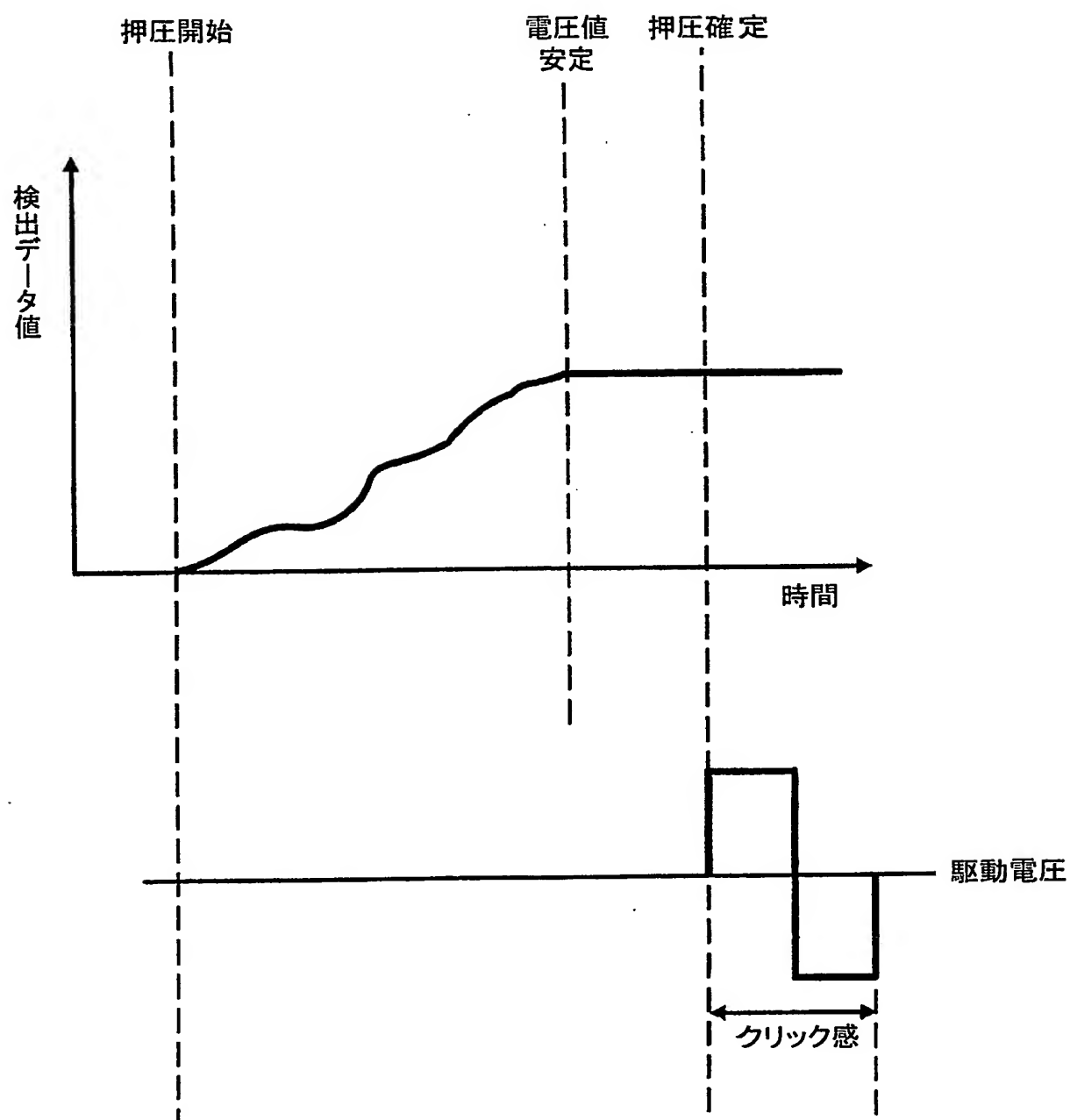
第7図



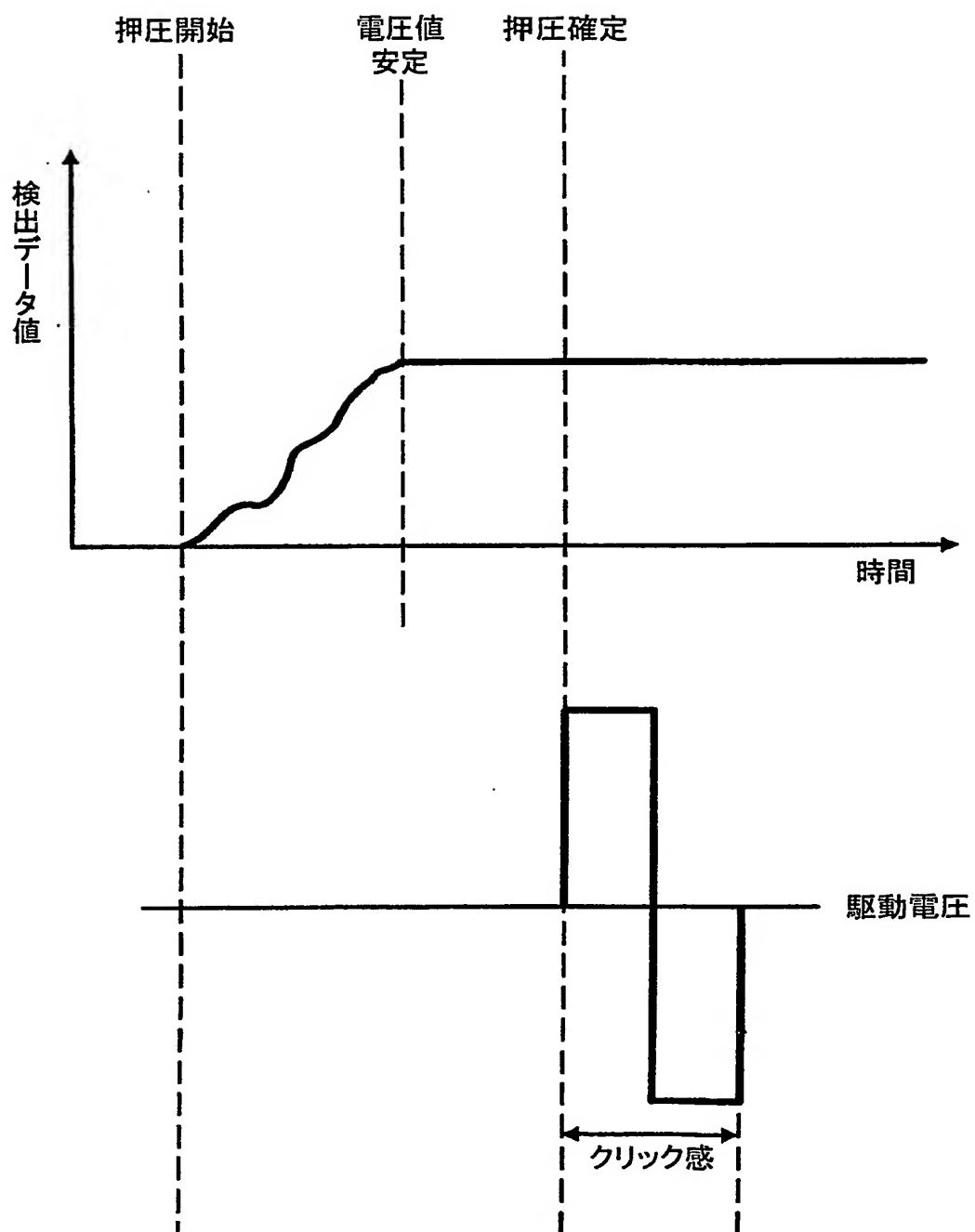
第8図



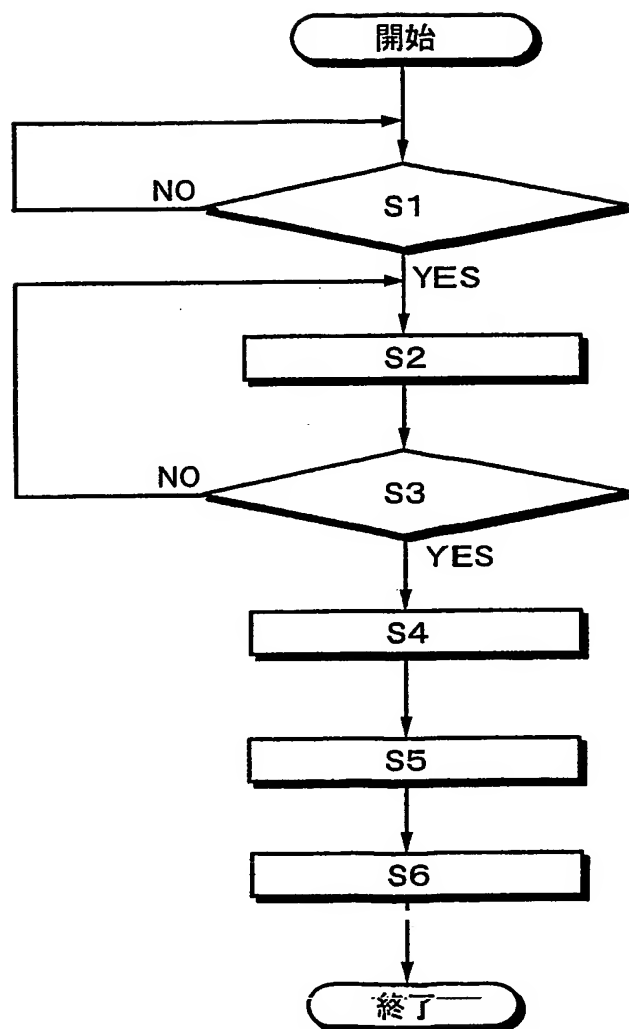
第9図



第 1 0 図



第 1 1 図



符号の説明

1	液晶表示部
1 a	表示パネル
1 b, 2 b	フレーム
2	タッチパネル部
2 a	押圧部
3	圧電アクチュエータ
4	フレキシブル基板
3 1 a, 3 1 b	配線端子
4 1	実装部
4 1 a, 4 1 b	貫通孔
4 1 c	中央スペーサ部
4 2 a, 4 2 b	配線パターン
4 3 a, 4 3 b	領域
1 0 0, 1 0 1 a, 1 0 1 b	入力装置
1 0 1, 1 1 1	センサ部
1 0 2, 1 1 2	位置判定処理部
1 0 3, 1 1 3	制御部
1 0 3 a, 1 1 3 a	D/A変換部
1 0 3 b	波形制御部
1 0 3 c, 1 1 3 b	ドライバ回路
1 0 4, 1 1 4	駆動部
S 1	パネル表面が押圧されているか？
S 2	時間の計測開始
S 3	押圧確定？

- S 4 時間の計測終了
- S 5 計測時間に応じた駆動電圧を決定
- S 6 圧電アクチュエータの駆動

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/017224

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ G06F3/033, 3/03

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ G06F3/02-3/037, H01H9/00-9/28, 35/00, 36/00, 13/00-13/76

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2005 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 2002-149312 A (NTT Docomo Inc.), 24 May, 2002 (24.05.02), Par. Nos. [0180] to [0187]; Par. Nos. [0164] to [0165] & WO 02/12991 A1 & AU 7671901 A & CN 1392977 T & EP 1310860 A1 & AU 770872 B	1, 2, 4-8 3, 9-15
A	JP 2002-373540 A (Carl-Zeiss Stiftung), 26 December, 2002 (26.12.02), Par. No. [0017] & US 2002/0144886 A1 & FR 2823388 A & DE 10117956 A1	1-15

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
15 February, 2005 (15.02.05)

Date of mailing of the international search report
15 March, 2005 (15.03.05)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/017224

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 9-115379 A (Idec Izumi Corp.), 02 May, 1997 (02.05.97), Par. No. [0043] (Family: none)	1-15
A	JP 4-205613 A (Toshiba Corp.), 27 July, 1992 (27.07.92), Page 3, lower right column, line 20 to page 4, upper right column, line 7 (Family: none)	1-8
A	JP 2001-306259 A (NEC Infrontia Kabushiki Kaisha), 02 November, 2001 (02.11.01), Par. Nos. [0019] to [0023] (Family: none)	3,12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/017224

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

The inventions of claims 1-8 have a special technical feature relating to that a signal waveform is generated from the moment of pressing or contact and after confirmation of the pressing or the contact, a signal waveform of greater amplitude than the signal waveform generated at the moment of pressing or contact is generated, so that the panel is displaced according to the signal waveform.

(continued to extra sheet)

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/017224

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet (2)

The inventions of claims 9-15 have a special technical feature relating to that a signal waveform is generated in accordance with the time between the moment of pressing or contact and the moment when the pressing or contact is confirmed and the panel is displaced according to this signal waveform.

Accordingly, it is obvious that the inventions of claims 1-8 and the inventions of claims 9-15 do not satisfy the requirement of unity of invention.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G06F 3/033, 3/03

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G06F 3/02-3/037,
H01H 9/00-9/28, 35/00, 36/00, 13/00-13/76

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2005年
 日本国登録実用新案公報 1994-2005年
 日本国実用新案登録公報 1996-2005年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	J P 2002-149312 A (株式会社エヌ・ティ・ティ・ド コモ) 2002. 05. 24, 段落【0180】-【0187】,	1、2、4-8
A	段落【0164】-【0165】 &WO 02/12991 A1 &AU 7671901 A &CN 1392977 T &EP 1310860 A1 &AU 770872 B	3、9-15
A	J P 2002-373540 A (カールーツァイスースティフツ ング) 2002. 12. 26, 段落【0017】 &US 2002/0144886 A1	1-15

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

15. 02. 2005

国際調査報告の発送日

15. 3. 2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

久保田 昌晴

5 E

4 2 3 0

電話番号 03-3581-1101 内線 3520

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
	&FR 2823388 A &DE 10117956 A1	
A	JP 9-115379 A (和泉電気株式会社) 1997. 05. 02, 段落【0043】 (ファミリーなし)	1-15
A	JP 4-205613 A (株式会社東芝) 1992. 07. 27, 第3頁, 右下欄, 第20行-第4頁, 右上欄, 第7行 (ファミリーなし)	1-8
A	JP 2001-306259 A (エヌイーシーインフロンティア株式会社) 2001. 11. 02, 段落【0019】-【0023】 (ファミリーなし)	3, 12

第II欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見 (第1ページの2の続き)

法第8条第3項(PCT17条(2)(a))の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求の範囲 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、
2. ☐ 請求の範囲 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求の範囲 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第III欄 発明の単一性が欠如しているときの意見 (第1ページの3の続き)

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるときの国際調査機関は認めた。

請求の範囲1-8の特別な技術的特徴は、押圧時点または接触時点から信号波形を生成し、押圧または接触の確定後は押圧時点または接触時点から生成する信号波形よりも大きな振幅の信号波形を生成し、この信号波形に従ってパネルを変位させることであり、

請求の範囲9-15の特別な技術的特徴は、押圧時点または接触時点から押圧または接触が確定するまでの時間に応じて信号波形を生成し、この信号波形に従ってパネルを変位させることである。

したがって、請求の範囲1-8と、請求の範囲9-15とは、発明の単一性を満たしていないことが明らかである。

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. ☒ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあった。
☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがなかった。